

## Zur Entwicklungsgeschichte der in dem Schichtencomplex der silurischen Eisensteinlager Böhmen's vorkommenden Minerale.

Von Dr. Em. Bořický,

Professor am Communal-Realgymnasium in Prag.

Die silurischen Eisenerzlager sind bereits Gegenstand mehrfacher Untersuchungen gewesen. In größeren und kleineren Abhandlungen, namentlich durch Barrande, Krejčí, Lipold, sind bereits geologische Grundlagen derselben festgestellt, durch Zippe, Reuss, v. Zepharovich u. a. mineralogisch-genetische Verhältnisse einzelner Localitäten aufgeklärt worden. In der vorliegenden Arbeit versuche ich zur Entwicklungsgeschichte der in dem Schichtencomplex der silurischen Eisensteinlager — sowohl in den einzelnen aufeinanderfolgenden Gesteinen als auf Gängen und Klüften derselben — vorkommenden Minerale einen Beitrag zu liefern.

Zu dem Zwecke habe ich die meisten Localitäten des genannten Gebietes besucht, die gesammten aus demselben stammenden Stufen des böhm. Museum, der k. k. Universitätsammlung und mehrerer Privatsammlungen auf das sorgfältigste untersucht und wurde nebst dem namentlich vom Herrn Bergrathe Wála in Kladno, den Herren k. k. Bergmeistern J. Gross in Krušnáhora und St. Auer zu St. Benigna u. a. durch schätzenswerthe Mittheilungen und neues Materiale auf das freundlichste unterstützt, wofür ich den genannten Herren den aufrichtigsten Dank auszusprechen mich verpflichtet fühle.

### Krušnáhora Schichten.

#### a) Eingewachsene Minerale.

Bekanntlich bestehen die im Liegenden der Komorauer Schichten vorkommenden Krušnáhora-Schichten aus verschiedenfarbigen Sandsteinen, welche zuweilen Zwischenlagerungen von sandigen Schiefen, schieferigen Tuffsandsteinen, verschiedenfarbigen Horn-

steinen und Quarzconglomerate mit Kieselschieferbrocken und Schieferfragmenten enthalten.

Die Sandsteine sind ein mehr weniger feinkörniges Gemenge von vorwaltendem grauen und röthlichen Quarz mit Feldspath- und grünen serpentinähnlichen Körnern. Die Zersetzungsproducte der Letzteren — eine weiße kaolinartige und eine grünliche talkartige Substanz — dienen den Sandsteinen als Bindemittel.

Über die Natur des in den Sandsteinen vorkommenden Feldspathes gibt, wie schon Lipold für die Sandsteine von Cerhovic bemerkt<sup>1)</sup>, das Niehtaufbrausen der mehr weniger zersetzten Varietäten beim Behandeln derselben mit Säuren den Aufschluß, daß derselbe kein Kalkfeldspath sei (da derselbe kohlelsauren Kalk als secundäres Product liefern würde); diese einfache Reaction, die als genügendes Kennzeichen dienen mag, um die erwähnten Sandsteine von ähnlichen sandsteinartigen Bildungen der Komorauer Schichten (die stets mehr weniger aufbrausen) zu unterscheiden, fand ich bei allen Versuchen bestätigt. Die mehr weniger zerklüfteten Sandsteine pflegen in der Nähe der Klüfte mit Eisenoxydhydrat imprägnirt und hiedurch röthlichbraun gefärbt zu sein.

Von eingewachsenen Mineralen sind außer kleinen Brocken von schwarzgrauen Kieselschiefer und kleinen Pyrithexaedern (in den Quarzconglomeraten von Krušnáhora) zuweilen kleine Barrandit-Kügelchen wahrzunehmen, die jedoch nur in der Nähe der Klüftflächen vorkommend, von diesen aus ihren Ursprung zu nehmen scheinen.

#### b) Minerale auf Klüftflächen.

Auf den Klüftflächen dieser Sandsteine beobachtet man gewöhnlich nur Drusen von Quarzkrystallen, seltener dünne Rinden von feintraubigem Psilomelan und Pyrolusit nebst gelbbraunem Eisenoeh, der zuweilen durch die Form sehr kleiner Rhomboeder seine Entstehung aus dem Siderit zu erkennen gibt.

Nur an einigen Punkten, namentlich bei Třenic in der Nähe von Cerhovic und Komorsko treten wasserhaltige Thonerde- oder Eisenoxydthonerde-Phosphate auf, unter denen die allgemein bekannten

---

<sup>1)</sup> Über die Eisensteinlager der silurischen Grauwackenformation in Böhmen. Jahrb. d. geol. Reichsanstalt XIII. Bd. 1863, S. 387.

radial angeordneten Nadeln des Wavellit die Wände der meisten Klüfte bedecken.

Ältesten Ursprungs unter den Phosphaten ist der Barrandit<sup>1)</sup>, welcher auch zur Bildung anderer daselbst vorkommenden Phosphate — je nach der Wirkungsweise der Einfluß übenden Agentien — das Materiale zu liefern scheint.

Wie v. Zepharovich näher beschreibt, weisen mehrere Handstücke eine stufenweise Umwandlung des Barrandit in Kakoxen nach<sup>2)</sup>. Diese Umwandlung scheint jedoch nicht direct, sondern — wie auf den Dufrenitstufen der Grube Hrbek zu sehen — unter Vermittelung des von mir bereits näher beschriebenen<sup>3)</sup> gelblichrothen, durchscheinenden, schwach wachsglänzenden amorphen Mineralen stattzufinden, welches wesentlich aus Eisenoxyd, Phosphorsäure und Wasser bestehend, unter die wasserhaltigen amorphen Chalcite (an Diadochit und Pittieit anschließend) einzureihen wäre. Für dieses Mineral, das bereits von Breithaupt auf dem Brauneisenstein von Hrbek beobachtet und *Picites resinaceus* genannt wurde, glaube ich den Namen *Picit* vorschlagen zu dürfen.

Auf den Sandsteinen von Třenie bildet der *Picit* sehr dünne gelblichrothe oder röthlichbraune durchscheinende Lagen, die zuweilen allmählig in Kakoxen übergehen, oder einzelne und gruppirte durchscheinende Kügelchen von glatter Oberfläche, die durch Annahme der Textur lichter und minder pellucid geworden, sich in Kakoxennadeln umgewandelt erweisen. Das letzte Stadium der Umwandlungsreihe bildet feinpulveriger Limonit, in den die Kakoxennadeln zerfallen; es ist daher die Stufenfolge der metamorphen Bildungen:

a) Barrandit, b) *Picit*, c) Kakoxen, d) Limonit.

Bekanntlich kommt der Barrandit auch in Gesellschaft des Wavellit vor, und letzterer ist dann stets jüngeren Ursprungs. Diese paragenetische Folge, bereits von Breithaupt (der den Barrandit für Peganit hielt) bestimmt, erwies sich für diese, auch von anderen

1) Zepharovich, Sitzbr. d. k. Akad. d. Wissensch. in Wien LVI, 1867, S. 20.

2) Ein instructives Handstück dieser Art, ein Geschenk des Herrn Bergmeisters J. Gross befindet sich in der Localsammlung des böhmischen Museums.

3) Sitzbr. d. k. Akad. d. Wissensch. LVI, 1867, 16.

Localitäten (Krušnáhora) und auf anderen Gesteinen (eisenhaltigem Quarzit und eisenschüssigem Schiefer) vorkommenden Minerale constant.

Da die Barrandit-Wavellitstufen aus dem Sandsteine von Třenic stets ein frisches Aussehen besitzen und die unter den Wavellitnadeln befindlichen Barrandit-Kügelchen, sowie auch der als Unterlage dienende Sandstein unversehrt erscheinen, so kann man folgern, daß der Wavellit aus der Substanz des unmittelbar unter dem letzteren befindlichen Barrandit nicht abstamme, sondern sich vermuthlich nach Absatz des Barrandit aus derselben, jedoch an Phosphorsäure ärmer gewordener Lösung abgeschieden habe.

Zuweilen wird der Wavellit von Stilpnosiderit begleitet; und in diesem Falle hat ersterer ein eigenthümliches, vom gewöhnlichen Vorkommen abweichendes Aussehen. Die Nadeln desselben sind gleich, sehr kurz und dünn, nicht sternförmig, sondern kugelig gruppiert oder fast senkrecht aufgestellt und bilden einen stetigen Überzug auf einer meist dünnen Schichte von Stilpnosiderit.

Der letztere ist selten in pulverigen Limonit umgewandelt, der dann die Sandsteinunterlage in unmittelbarer Nähe des Wavellit dunkel rothbraun färbt. Dieses constante Vorkommen beider Minerale, sowie der stete Phosphorsäuregehalt des Stilpnosiderit gibt der Vermuthung Raum, daß ihre Bildung gleichzeitig statt fand und ihre Entstehung der Umwandlung eines Barranditüberzuges zu verdanken sei).

Außer den genannten Phosphaten kommt auf den Sandsteinen von Třenic ein krystallinisch dichtes<sup>2)</sup>, grünlich-, gelblich-, oder graulichweißes wasserhaltiges Thonerdephosphat vor, von dem sich zwei Stufen mit der Bezeichnung „dichter Wavellit“ im böhm. Museum befinden. Dasselbe hat ein hornartiges Aussehen, ist durchscheinend, von muschligem Bruche; Härte 5·5, spec. G. = 2·384 (bestimmt

1) Vermuthlich ist die Bildung des Stilpnosiderit aus dem Dufrenit analog. Sitzb. d. k. Akad. d. Wissensch. LVI, 1867, S. 13.

2) Im Polarisationsapparat wird bei gekreuzten Nicols das dunkle Feld durch eindünngeschliffenes Plättchen unter jedem Azimuth gleichmäßig erhellt. Im Mikroskope zeigt sich das durchscheinende Plättchen homogen; durch äußerst feine, etwas gekerbte Linien scheinen schwach undulirte Lagen der Masse angedeutet zu werden.

mit 0·3503 Gr., worin 5·459% Quarz, daher rectificirtes spec. G. = 2·37).

Da auch die chemische Analyse dessen Verschiedenheit von Wavellit und andern bekannten Thonerdephosphaten ergab, so erlaube ich mir, für dieses Mineral zu Ehren des Herrn Oberbergrathes Prof. Dr. v. Zepharovich den Namen Zepharovichit vorzuschlagen.

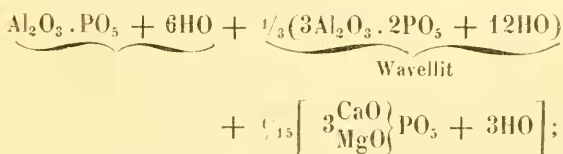
Auf der Stufe Nr. 1217 der Localsammlung des böhm. Museums enthält der Zepharovichit viele runde und eckige, meist poröse Körner und Punkte von Limonit eingesprengt (von denen auch umgebende Partien ringförmig röthlichbraun gefärbt werden), hie und da auch runde Vertiefungen, aus denen der Limonit verschwunden oder nur in Partikelchen zurückgeblieben ist. Es scheinen diese runden Körner, Punkte und Vertiefungen Überbleibsel und Spuren von zerstörtem Barrandit zu sein.

An einigen Stellen dieser Stufe ist der Zepharovichit von einem kurz und undeutlich faserigen, zum Theile bräunlich gefärbten Wavellit bedeckt, in welchen derselbe durch Auftreten der keilförmig stängligen und weiterhin faserigen Textur übergeht.

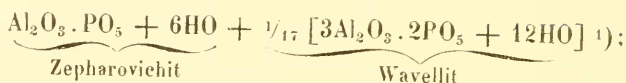
Von diesem Handstück wurden zwei Analysen ausgeführt: I. mit 0·4845 Gr., II. (von Wavellitpartien möglichst gesondert) mit 0·3568 Gr.; deren proz. Zusammensetzung ist:

	I.	II.	Nach Abzug des Quarzes	
			I.	II.
SiO <sub>2</sub> . . .	5·459 (Quarz)	6·045		
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . .	29·768	28·44	31·788	30·575
CaO . . .	1·071	0·543	1·143	0·583
MgO . . .	0·409	Spuren	0·436	Spuren
PO <sub>5</sub> . . . .	35·565	37·464	37·979	40·279
HO . . . .	26·703	26·57	28·651	28·566
	<u>99·103</u>	<u>99·062</u>		

Aus der Analyse I. resultirt die Formel:



aus der Analyse II. resultirt die Formel:



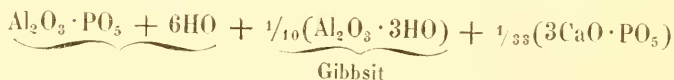
erstere erfordert in Procenten:	letztere:
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . 31·8	30·185
CaO { . . . 1·732	—
MgO { . . . 1·732	—
PO <sub>5</sub> . . . 38·07	39·655
HO . . . 28·398	30·159

Die zweite, ebenfalls mit dem Namen „dichter Wavellit von Cerhovic“ bezeichnete Stufe (Nr. 299 der syst. Sammlung des böhm. Museums) zeigt auf einer bräunlichgrauen, tuffartigen Sandsteinunterlage abwechselnde, etwa 1/2'''—1''' dicke Schichten von Zepharovichit mit weißem erdigem Thonerdehydrat, Gibbsit (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>·3HO), welcher letzterer in der Zersetzung des ersteren seinen Ursprung zu haben scheint.

Die mit 0·433 Gr. des Zepharovichit dieser Stufe ausgeführte Analyse ergab in Procenten:

SiO <sub>2</sub> . . . 0·462	<u>Nach Abzug der Kieselerde</u>
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . 29·602	30·015
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . 0·855	0·867
CaO . . . 1·385	1·404
PO <sub>5</sub> . . . 37·797	38·325
HO . . . 28·983	29·387

Aus diesen procentigen Verhältnissen läßt sich ableiten die Formel:



denn diese erfordert in Procenten:

Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	30·07 %
CaO . . . . .	1·343
PO <sub>5</sub> . . . . .	38·725
HO . . . . .	30·017.

1) Ohne Berücksichtigung der geringen Menge Kalkerde.

Von den bekannten wasserhaltigen Thonerde- (oder Thonerde-Eisenoxyd) Phosphaten stehen in chemischer Beziehung dem Zepharovichit — dessen Zusammensetzung durch die Formel  $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{PO}_5 + 6\text{HO}$  gegeben wird — am nächsten:

Zepharovich's Barrandit <sup>1)</sup> =  $\text{R}_2\text{O}_3 \cdot \text{PO}_5 + 4\text{aq}$ , Damour's Kalait <sup>2)</sup> =  $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{PO}_5 + 4\text{HO}$  und Kennigott's Richmondit <sup>3)</sup> =  $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{PO}_5 + 8\text{HO}$ .

## Komorauer Schichten.

### a) Eingewachsene Minerale.

Die auf den Krušnáhora - Schichten lagernden Komorauer Schichten führen im Liegenden der Eisenerzlager dünn geschichtete Schiefer, welche, wenn sie daselbst allein vorkommen, der Färbung nach in lichte, dunkle und rothe (letztere sich an die Eisenerze anschließend und vom Eisenoxyd imprägnirt) abgetheilt zu werden pflegen (Krušnáhora).

An den meisten Punkten des ganzen Gebietes kommen, den erwähnten Schiefeln eingelagert, verschiedene Schalsteinbildungen vor: Schalsteinschiefer, massige Schalsteine, letztere zuweilen in Variolite (Kalkdiabase) übergehend.

Diese Schalsteine sind zuweilen mit den unterhalb und oberhalb derselben vorkommenden Schiefeln durch allmähliche Übergänge (Schalsteinschiefer) derart verbunden, daß sie ihre Entstehung aus denselben erkennen lassen (Ouval).

Ihre Zersetzungsproducte sind Tuffe mannigfachster Art.

In den Schalsteinen sind Kalkspath (in Körnern, Adern, Schnüren), Speckstein (in Nüssen), Neolith und Aphrosiderit<sup>4)</sup>, (letztere zwei Minerale zuerst von Ouval durch Reuss bekannt geworden) als gewöhnliche Einschlüsse zu betrachten.

<sup>1)</sup> Sitzbr. d. k. Akad. d. Wissensch. LVI, 1867, 20.

<sup>2)</sup> Ann. de Ch. et de Ph. (4) IV, 117. Vergl. Kennigott. Über miner. Forsch. 1862—1863, p. 53.

<sup>3)</sup> Vierteljahrsschr. d. Zürich. math. Ges. XI., 225.

<sup>4)</sup> Dieses Mineral wird unter der Bezeichnung „chlorische Grünerde oder Grünerde schlechtweg in Lipold's Eisensteinlager etc.“ (a. a. O.) häufig erwähnt.

Als seltenere Gebilde, den erwähnten Schichten eingelagert, erscheinen krystallinischkörnige Kalksteine mit Körnern von chloritischer Grünerde und Kaolinschnürchen (Dubová), dann ein lichtgrauges krystallinisch körniges Gemenge von eisen- und magnesia-reichem Kalkstein (dem Ankerit am nächsten stehend) mit einer grau-grünen sandigen Grünerdemasse (Josephzeche bei Bukov, Prokopi-zeche bei Klestenie 1).

Über all' den genannten Schichten gelagert, seltener mit den oberen Lagen derselben abwechselnd, treten Kalkaphanite 2) — von Lipold Diabasmandelsteine genannt — auf.

Diese Kalkaphanite bestehen aus einer feinkörnigen, grauen oder grünlichgrauen, meist ziemlich harten, feldspathartigen Grundmasse, in welcher krystallinisch körnige Kügelchen von 1'''—1" Größe eingestreut vorkommen. Letztere pflegen an der Oberfläche gelblich oder bräunlich gefärbt, in den grünlichen Varietäten des Kalkaphanits mit einer dünnen grünlich schwarzen Hülle von einer chloritischen Substanz bedeckt zu sein; im Innern sind sie jedoch gelblich oder graulichweiß und mehr weniger pellucid.

Diese Kügelchen, die mit der Grundmasse meist innig verwachsen sind, lösen sich in Säuren unter starkem Aufbrausen leicht und ohne Rückstand auf. Nach dem spec. Gewichte der inneren reinen Partien derselben, das 2.99 ergab, kann man sie als Ankerit bestimmen. — Hie und da sind auch spärliche Partien von Grünerde und als Seltenheit Körner von Labradorit (Krušnáhora) eingestreut.

Durch Zersetzung wird die Grundmasse der Kalkaphanite sandig und die Ankerit-Kügelchen werden zerstört.

In diesen Mandelsteinen kommen lange, meist dünn säulen- oder nadelförmige, gelblich- oder graulichweiße Krystalle vor, auf welche ich durch Herrn Bergmeister Gross — der sie bereits auf dem ganzen

1) Nach Abzug von 30% Kieselerde besteht der ankeritähnliche Kalkstein von Bukov (nach einer im Laboratorium der k. k. Reichsanstalt ausgeführten Analyse (Lipold a. a. O.) aus 53.623% kohlensaurem Kalk, 26.087 kohlensaurem Eisenoxydul und 20.29 kohlensaurer Magnesia; der von Klestenie nach Abzug von 33.7% Kieselerde aus: 49.473% kohlensaurem Kalk, 22.857% kohlensaurem Eisenoxydul und 27.67% kohlensaure Magnesia.

2) Zirkels Petrographie, II, 98.



Gebirgszuge Krušnáhora, Kublov und bei Točnik fand — aufmerksam gemacht wurde. Dieselben sind hexagonale Prismen, mit stets abgerundeten, zuweilen durch ein Deuteroprisma abgestumpften Seitenkanten, deren Enden eine Reihe von Pyramiden, durch die basisehe Fläche geschlossen, zeigen. Wegen starker Abrundung der Combinationskanten erscheinen die Säulen-Enden gewöhnlich stumpf, kegelförmig und abgestutzt. Mit Sicherheit lassen sich die Flächen von  $\infty P$ ,  $mP$ ,  $m'P$ , . . .  $oP$  wahrnehmen, wahrscheinlich sind auch die Flächen  $\infty P^2$  und  $mP^2$ .

Herr Oberbergrath v. Zepharovich hatte die Güte, an einem Krystallfragment einige Messungen vorzunehmen und mir hierüber Folgendes mitzutheilen: Die grauen, zum Theile pelluciden Kryställchen aus dem Kalkaphanit von Krušnáhora sind ihrer wenig glänzenden und schwach convexen Flächen wegen, zu genauen Messungen nicht geeignet. Ihre Form ist die eines hexagonalen Prisma ( $a$ ) durch eine Pyramide ( $x$ ) geschlossen; sie sind gleich gut spaltbar nach dem basisehen Pinakoid ( $c$ ) und parallel den Prismenflächen ( $a$ ).

$$\begin{array}{l} aa = 60^\circ 3' \quad \text{Mittel aus 4 Messungen} \\ ca = 89^\circ 56\frac{1}{2}' \quad \text{,, \quad ,, \quad 6 \quad ,,} \\ xa = 49^\circ 4\frac{1}{2}' \quad \text{,, \quad ,, \quad 2 \quad ,,} \end{array}$$

Die Kryställchen sind stellenweise fast farblos oder gelblichweiß, stellenweise graulichweiß, grau und minder pellucid; zuweilen stellt die mittlere Partie des Krystalles eine durch gelbliche oder graulichweiße Färbung, Mangel an Glanz und Durchsichtigkeit abge sonderte, sechsseitige Achse dar, von der sich die graulichweiße, pellucide, stark glasglänzende und ebenso regelmäßige Hülle abspren gen läßt. Bruch muschlig, seltener uneben; Härte = 5 — 5·5; spec. Gewicht = 3·1418 (bestimmt mit 0·43 Gr.) Die Substanz der Krystalle ist wesentlich phosphorsaurer Kalk und Chlorcalcium (nebst geringen Mengen von Thonerde und Eisenoxyd).

Nach den erwähnten Merkmalen unterliegt es keinem Zweifel, daß diese Kryställchen dem Apatit angehören.

Ein häufiger Begleiter des Apatits in den Kalkaphaniten ist Schwefelkies, welcher nicht bloß in der Nähe des Apatits eingesprengt zu sein pflegt, sondern auch letzteren in Form äußerst dünner Schüppchen belegt oder durchdringt. Auch fanden sich hie und da Trümmer der Apatitkrystalle mit Schwefelkies gemengt, so wie auch zer-

brochene und durch die Matrix des Kalkaphanits wieder zusammengekittete Apatitkrystalle.

Die bisher erwähnten Gesteine der Komorauer Schichten — Schiefer, Schalsteinschiefer, Schalsteine, Variolite, Kalkaphanite — sind nach ihrer stofflichen Beschaffenheit, ihren Einschlüssen und Lagerungsverhältnissen unstreitig sedimentäre Gebilde. Die obersten Gesteinsarten der Komorauer Schichten, meist unmittelbar unter den Kokycaner Schichten auftretend, sind Labradoritporphyre, Diabasaphanite und Diabase.

Die Labradoritporphyre, dickschiefrig oder massig, lagern auf den Kalkaphaniten, sind mit letzteren zuweilen durch Übergänge verbunden oder an einzelnen Orten in selbe eingebettet (z. B. in Krušnáhora). Sie bestehen aus einer feinkörnigen schwärzlichgrünen Grundmasse mit (oft über einen Zoll) großen, fein gerieften Labradoritafeln und spärlichen grünlichschwarzen Augitkörnern; außerdem enthalten sie oft eine Menge kleiner Calcitkörner (Libečov), und sind zuweilen von Adern krystallinischen Calcites durchzogen. Selbst ihre Grundmasse pflegt mit Kalkspath derart imprägnirt zu sein, daß sie mit Säuren schwach aufbraust.

In manchen Labradoritporphyren sind die Labradoritkrystalle grünlichweiß oder graulichweiß, stark glasglänzend und fast vollkommen durchsichtig, in anderen graulich- oder rötlichweiß und minder pellucid; manche zeigen eine Hülle der ersten und einen Kern der letzten Art.

In diesen Labradoritporphyren bemerkt man dieselben säulen- und nadelförmigen Apatitkrystalle.

In dem Labradoritporphyr von Krušnáhora fand ich sie der schwärzlich grünen Grundmasse spärlich eingestreut, in dem (stärker aufbrausenden und kleine Calcitkörner enthaltenden) Porphyr von Libečov in einem über  $\frac{1}{2}$ " großen Labradorkrystall (mit gelblichweißem, fast undurchsichtigem matten Kern und grünlich weißer glasglänzender durchsichtiger Hülle) in Form mikroskopischer langer Säulchen eingewachsen. Auch dieser, den Labradorporphyren und Kalkaphaniten gemeinsame Einfluß weist auf nahe Beziehungen derselben zu einander hin<sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Analog ist das Apatitvorkommen in den devonischen Diabasgebilden Nassau's (Vrhd. d. geol. Reichsanstalt, 1868, S. 343).

Die Diabasaphanite, durch mikrokrystallinische Structur ausgezeichnet und an manchen Punkten ziemlich mächtig (Krušnáhora) auftretend, übergehen durch Hervortreten des krystallinischkörnigen Gefüges in massige Diabase. Letztere — feinkörnig oder grobkörnig zuweilen syenitähnlich — erweisen sich wesentlich als Gemenge von schwärzlich grünem Augit und graugrünem Labradorit, neben welchem sich an manchen Punkten (Krušnáhora) röthliche Krystallkörner (nach Lipold Orthoklas) finden. Auch diese Gesteine zeigen, mit Säuren behandelt und unter der Lupe betrachtet, ein schwaches Aufbrausen.

Die Eisenerze, gewöhnlich in den Schalsteinen oder den Kalkaphaniten oder ihren Tuffgebilden eingelagert, sind linsenförmige oder dichte Rotheisensteine — letztere nur an wenigen Punkten mit quarzigem Magnetit gemengt<sup>1)</sup> — oder linsenförmige oder dichte Siderite (sog. Sphaerosiderite), welche letztere zuweilen den Übergang bilden von den Rotheisensteinen zu einem grünlich schwarzen oder dunkelgrünlichgrauen dem Chamoisit ähnlichen Gestein. Dieses, ein wasserhaltiges Eisenoxydul-Thonerdesilikat, ist an den meisten Punkten als das ursprüngliche Materiale zur Bildung aller Abarten der Eisenerze zu betrachten<sup>2)</sup>.

Durch Oxydation übergeht das chamoisitähnliche Gestein in quarzigen Rotheisenstein oder es wird durch Einfluß der Kohlensäure in Siderit und dieser unter Oxydation und Verlust von Kohlensäure in Rotheisenstein, letzterer zuweilen unter dem Einfluße organischer Substanzen (deren Residuum Anthracit ist) in Magnetit oder unter Aufnahme von Wasser (an den Ausbissen) in Brauneisenstein umgewandelt.

Dieser Umwandlungsfolge entspricht das Vorkommen der chamoisitähnlichen Masse als Einschluß im Haematit (Ouval), der Sphaerosiderite als Kerne im Rotheisenstein (Svárov, Chrbina), der thonigen Sphaerosiderite im Brauneisenstein.

Um in die Zusammensetzung dieses chamoisitähnlichen Gesteins einen Einblick zu gewinnen, habe ich von einer dunkel bläulichgrauen (da anderes Materiale nicht vorlag), dem Anscheine nach

---

1) Reuss. Über silurische Schalsteine und das Eisensteinlager von Ouval. Sitzbr. d. k. Akad. d. Wissensch. Wien 1857.

2) Ebendasselbst. Und K e j č í, Jahrb. d. geolog. Reichsanstalt XII. Bd., S. 242.

ziemlich frischen Varietät desselben, welche jedoch aus dem jüngern Eisensteinlager von Chrustenie stammt, bloß die oolitischen aus concentrischen Schalen bestehenden Körner möglichst rein gesondert, zur Analyse verwendet.

Bei der Behandlung mit Salzsäure war ein schwaches Aufbrausen wahrzunehmen; die Lösung erfolgte langsam unter Ausscheidung flockiger Kieselerde. Die Gewichtsmenge von 0·9665 Gr. im Kohlensäurestrom geglüht, ergab einen Gewichtsverlust von 0·1015 Gr. = 10·501% HO. Die Kohlensäure (im Kohlensäureapparate) durch Differenz bestimmt, ergab 2·5% Das Resultat der ganzen Analyse in Procenten ausgedrückt ist:

HO . . . . .	10·501%
CO <sub>2</sub> . . . . .	2·5
SiO <sub>2</sub> . . . . .	23·918
FeO . . . . .	40·898
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	17·485
CaO . . . . .	0·915
MgO . . . . .	2·758
	98·975

während Berthier's Chamoisit, der Formel  $3\text{FeO} \cdot (\text{SiO}_2, \text{Al}_2\text{O}_3) + 3\text{HO}$  entsprechend, 15·8% HO, 13·6% SiO<sub>2</sub>, 7·5% Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, und 63% FeO erfordern würde.

Wiewohl die Analyse der dunkelbläulichgrauen Oolithe über die Zusammensetzung des ursprünglichen Minerals keinen Aufschluß gewährt, bietet sie doch bei der Vergleichung mit den analytischen Resultaten des ganzen Gesteins — der Oolithe sammt der Matrix — einen Einblick in den Umwandlungsproceß der Oolithe.

Nach einigen am Adalbertschacht in Kladno ausgeführten, — durch Güte des Herrn Bergrathes Wála mir zugekommenen Analysen<sup>1)</sup> des ganzen Gesteins, der Oolithe sammt der Matrix, erweist sich

1) a) Chamoisit, grau, von Chrustenie (27. Juli 1867).

b) " " " (12. Jänner 1868) Stollen I.

c) " " " ( " " ) " II.

	a.	b.	c.
FeO . . . . .	44·304	43·73	41·55
SiO <sub>2</sub> . . . . .	10·540	10·	11·45

letztere (die Matrix) bedeutend ärmer an Kieselerde, meist auch an Thonerde, dagegen bedeutend reicher an Eisenoxydul als die Oolithe selbst. Unter der Annahme, daß diese Oolithe ursprünglich eine Berthier's Chamoisit gleiche Zusammensetzung hatten, kann man folgern, daß sich in den Oolithen — unter dem Einflusse Kohlensäure haltiger Wässer — durch partielle Entfernung des Eisenoxydul die Kieselerde und Thonerde angehäuft hat.

Manche Rotheisensteinoolithe, aus concentrischen Schalen bestehend, enthalten auch Kerne von Quarz eingeschlossen (Ouzky-Zeche bei Holoubkau<sup>1)</sup>).

Die aus der Umwandlung des chamoisitähnlichen Gesteins entstammenden Eisenerze sind: Siderit, Sphaerosiderit, thoniger Sphaerosiderit, Haematit mit stellenweise vorkommendem Glanzeisenerz, rothem Glaskopf, Magnetit, (meist quarzig), Limonit mit braunem Glaskopf, Xanthosiderit und Stilpnosiderit<sup>2)</sup>.

Wie Reuss für die Localität Ouval bemerkt<sup>3)</sup>, pflegen zerfressene Partien des Rotheisensteins halbmatalischen Glanz und bläulichschwarze Farbe zu besitzen, was durch dünne Überzüge von Manganechaum und Psilomelan bedingt wird; die mehr weniger erdigen Varietäten der Roth- und Brauneisensteine enthalten nicht selten Partien von Speckstein und dem Neolith und Aphrosiderit ähnlichen Substanzen, die Sphaerosiderite dagegen Eisenkies in Adern und körnigen Partien.

Blos von einem Punkte der Eisensteinlager, von Ouval, war durch Reuss der Anthracit bekannt. Durch Güte des Herrn Bergmeisters Gross kam dem böhm. Museum eine schöne Suite von Ge-

Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	15·725	6·86	10·24
CaO . . . . .	3·724	4·17	3·39
MgO . . . . .	0·937	3·35	3·28
PO <sub>5</sub> . . . . .	2·782	3·71	2·17
S . . . . .	0·322	0·84	0·45
HO + CO <sub>2</sub> . . . . .	21·700	26·49	27·46
		99·12	99·99

<sup>1)</sup> Lipold, Eisensteinlager etc.

<sup>2)</sup> Ein großes Stück stalaktitisch nierenförmigen Stilpnosiderites von Račberg bewahrt das böhmische Museum. Zippe erwähnt (Verhandl. d. vaterl. Ges. d. böhm. Mus. 1839) einen meist derben Stilpnosiderit von Mauth und bei Prudic.

<sup>3)</sup> Reuß. Über silurische Schalsteine und Eisensteinlager etc.

steins- und Mineralstufen von Krušnáhora zu, unter denen einige linsenförmige Rotheisensteinstücke, pechschwarze, stark glänzende, spröde Körner und körnig zusammengesetzte Partien, Schnüre und Adern von Anthracit enthielten oder von demselben so imprägnirt waren, daß man nur einzelne spärliche, schwärzliche Oolithe in der Anthracitsubstanz wahrnahm.

Gepulvert und mittelst des Löthrohrs auf Platinblech geglüht, verglimmte der Anthracit fast ohne Rückstand. — Von der Kvaerner-Zeche bei St. Benigna erhielt ich vom Herrn Bergmeister A. Auer linsenförmige und dichte Roth- und Brauneisensteinstücke mit  $\frac{1}{2}$ '' starken Adern und größeren Partien von groß- und feinkörnigem Anthracit. Nach Mittheilung des letztgenannten Herrn kömmt bei St. Benigna in unmittelbarer Begleitung der Eisenerze ein an den Spaltungsflächen glänzendes, schiefriges Gestein — etwa  $\frac{1}{2}$ ° mächtig — vor, von dem ein Stückchen nach starkem Ausglühen eine graulichweiße Substanz zurückließ, daher von Kohlenstoff imprägnirt war. Es scheint daher der Anthracit im Gebiete der silurischen Eisensteinlager keine Seltenheit zu sein.

#### b) Minerale der Gänge und Klüfte.

Bekanntlich kommen in der Längsrichtung der Erzlager an manchen Punkten Klüfte vor, welche oft mehrere Klafter lang und meist dem Streichen des Lagers parallel laufend, dieses in mehrere abgesonderte, größere oder kleinere Lagertheile scheiden. Diese sogenannten Verwerfungsklüfte sind nur mit Letten oder mit Trümmern der Nebengesteine ausgefüllt, pflegen jedoch in den Hohlräumen der Letzteren auch Drusen und Aggregate verschiedener Minerale zu führen (z. B. die bekannten bläulichen Barytkrystalle von Giftberg).

Weit häufiger sind aber Klüfte, welche die Erzlager gar nicht oder nur um ein Unbedeutendes verworfen haben und zufolge ihrer Ausfüllungsmasse als Gänge zu betrachten sind. Nach Zippe's und Lipold's Bemerkung sollen diese gangartigen Klüfte auch in das Hangend- und Liegendgebirge fortsetzen. Diese Gangklüfte, welche die Erzlager meist quer durchsetzen, sind an manchen Punkten reich an Mineralen und liefern zum Studium der Vergesellschaftung und Entwicklungsgeschichte der Letzteren instructive Exemplare. Die meisten, von verschiedenen Localitäten stammenden, jedoch dieselben Minerale enthaltenden Stufen, bieten bezüglich der physischen

Beschaffenheit und der relativen Altersfolge ihrer Minerale eine Gesetzmäßigkeit dar, die eine Eintheilung der Letzteren in bestimmte Altersformationen gestattet<sup>1)</sup>.

## I. Pyritische Blei-Zinkformation.

Diese Formation ist in ihrer vollkommenen Ausbildung von dem einzigen Fundorte Krušnáhora bekannt, wo sie erst vor einiger Zeit auf einem neu eröffneten Gange im linsenförmigen Rotheisenstein aufgedeckt wurde.

An den Klufflächen, die mit einer dünnen gelblich- oder graulich-weißen mehligten Rinde überzogen sind, treten Drusen und Aggregate von winzig kleinen, schwarzen und undurchsichtigen oder bräunlichen und wenig durchscheinenden Zinkblendekrystallen hervor, die an manchen, jedoch seltenen Stellen von kleinen matten Galenitkrystallen, scharfkantigen, zuweilen nach einer rhombischen Achse verzogenen Oktaedern oder  $O.\infty O\infty$  begleitet sind.

Die die Kluffwände überziehende Rinde, aus welcher hie und da vereinzelt milchweiße, oft fast farblose und durchsichtige Quarzkrystalle ( $\infty P.P$ ) oder kleine Aggregate derselben hervorragen, erscheint an einigen Stellen schwach perlmutterglänzend und zeigt sich daselbst unter der Lupe aus winzig kleinen Rhomboedern der bekannten Sideritform bestehend; manche Partien derselben brausen noch in Säuren mehr weniger auf, lassen jedoch viel ungelöst zurück. In dieser Gesellschaft kommen zuweilen glänzende, speißgelbe oder tombakbraun angelaufene Pyritkrystalle ( $\infty O\infty$ ) oder erbsengroße Pyritkugeln vor, die in der erwähnten Rinde oder in dem linsenförmigen Rotheisenstein mehr weniger eingewachsen, an der Oberfläche durch hervorragende Kanten und Ecken von  $\infty O\infty$  drusig erscheinen und im Innern zuweilen derbe Partien von Rotheisenstein oder andere fremde Substanzen enthalten.

---

<sup>1)</sup> Für den Fundort Giftberg wurde die Altersfolge der wichtigsten, daselbst vorkommenden Minerale durch Lipold (Sitzung der geolog. Reichsaustalt am 18. März 1862) folgendermaßen festgestellt: Quarz (Jaspis), Rotheisenerz, Pyrit, Eisenspath, Baryt, Zinnober, Braunspath, mit der Bemerkung, daß der dem Tetraedrit zukommende Platz wegen Mangel an maßgebenden Stufen nicht bestimmt werden konnte.

Da der Pyrit stets mehr weniger eingewachsen erscheint, die Galenit-Krystalle jedoch meist auf Aggregaten der Blendekryställchen aufsitzen, kann man für diese Minerale die Altersfolge bestimmen: a) umgewandelter Siderit, b) Pyrit, c) Blende, d) Galenit 1).

In Betreff des Quarzes ist zu erwähnen, daß derselbe keine fixe Stelle einzunehmen scheint, da er sowohl unter der Sideritrinde als auf Pyrit und auf Sphalerit aufsitzend vorkömmt.

Mit dieser Formation kommen gewöhnlich noch zwei Minerale einer jüngeren Formation vor, Dolomit und Baryt, ersterer in Drusen und Aggregaten, (von winzig kleinen Krystallen), letzterer in rektangulären honiggelben Krystallen, welche zuweilen Partikelchen der oberwähnten Minerale (Blende, Galenit, Pyrit) eingesprengt enthalten.

Von den zinkhaltigen Mineralen ist aus den silurischen Eisenerzlageru nur die Blende von Krušnáhora bekannt, wiewohl zu vermuthen ist, daß dieselbe oder ein anderes zinkhaltiges Mineral auch an anderen Punkten dieses Gebietes vorkömmt, da man in den verschiedenen Hochöfen, die mit diesen Erzen versehen werden, schöne Übrindungen von Zinkoxyd findet 2).

Der Galenit ist mir noch von zwei anderen Localitäten bekannt: von Svárov und von Giftberg. Auf einem aus einer Kluffläche von Svárov stammenden Trümmergestein, worin eine zahllose Menge winzig kleiner, schwärzlicher, stark glasglänzender Kryställchen (wegen unmöglicher Sonderung nicht bestimmbar) eingesprengt ist, finden sich neben Aggregaten kleiner Pyritkryställchen ( $\infty 0 \infty$ ) einige vereinzelte Galenitkrystalle. Auf einer Stufe von Giftberg — der Universitätssammlung angehörig — ist ein Galenitkrystall mit matter Oberfläche und abgerundeten Kanten im Ankerit eingewachsen.

1) Eine Stufe von Krušnáhora zeigt zahlreiche, kleine vereinzelte Galenitkrystalle ( $0, \infty 0 \infty$ ), die auf der oberwähnten zum Theil in Pyrrhosiderit umgewandelten Rinde aufsitzen.

2) Ähnliches mag auch von titanhaltigen Mineralen gelten, aus denen die bekannten kupferrothen Kryställchen der Hochöfen (Stickstoff-Cyantitan) stammen.



## II. Siderit-Pyritformation.

Wie sich diese Formation zu der vorangehenden in Bezug auf das relative Alter verhält, läßt sich nicht bestimmen, da die vorhandenen Stufen keine Anhaltspunkte bieten; aber bezüglich der nachfolgenden Formationen läßt sich der für die Siderit-Pyritformation festgesetzte Platz rechtfertigen.

Als das älteste, an den Kluftflächen der meist dichten, quarzigen Rotheisensteine vorkommende Eisenerz, erscheint ein gewöhnlich feinkörniger Siderit, der zuweilen engere Klüfte und Hohlräume vollkommen erfüllt. Häufig ist derselbe von kleinen Partien feinkörnigen oder schuppigkörnigen Eisenglanzes umhüllt und dieser von linsenförmigen Sideritkryställchen oder nierenförmig angeordneten Aggregaten derselben bedeckt.

Der in Krystallen vorkommende Siderit von Giftberg ergab ein spezifisches Gewicht von 3.647 und 3.689.

**Pseudomorphosen des Siderit.** *a)* Der Eisenglanz erweist sich an den meisten Stufen von Giftberg als pseudomorphe Bildung nach Siderit. In den Centralpartien des feinkörnigen oder schuppigkörnigen Siderit oder der nierenförmigen und traubigen Aggregate desselben erscheint auch der Eisenglanz feinkörnig oder schuppigkörnig, an den Kluftflächen und in den Drusenräumen hingegen besitzt er die gewöhnlichen, mehr weniger erhaltenen linsenförmigen Krystallformen des Siderit; waren letztere sehr klein und ihre Polkanten stark abgerundet, so ähneln die Eisenglanzkrystalle dünnen Blättchen und Schüppchen. Sehr häufig trifft man solche linsenförmige Krystalle, deren Inneres aus Eisenglanz besteht, an deren Oberfläche jedoch noch eine dünne, leicht absprengbare Hülle von gelblichgrauer Sideritsubstanz wahrzunehmen ist.

*b)* Diese Siderithüllen, sowie auch ganze Sideritkrystalle haben zuweilen eine Umwandlung in Quarz erlitten. Man trifft Sideritformen an, deren Inneres aus Eisenglanz, die Hülle jedoch aus graulichweißer, durchscheinender Quarzsubstanz besteht, durch welche die Eisenglanzpartien durchsimmern; neben diesen kommen auch Sideritformen vor, die aus durchscheinendem Quarz gebildet, nur einzelne Körner von Eisenglanz eingesprengt enthalten, oder auch von diesen vollkommen frei sind. Diese Quarzpseudomorphosen haben das

Eigenthümliche, daß sie meist vollkommen ausgebildet und scharfkantig, die Form des Siderits reiner conservirt haben als die Eisenglanzpseudomorphosen, deren Formen an Kanten und Ecken stets mehr weniger abgerundet erscheinen.

c) Die dritte Umwandlungsart des Siderit ist die in Limonit. Viele Krystalle — im Innern ziemlich frisch, gelblich, durchscheinend — sind an der Oberfläche in gelblichbraunen Oker umgewandelt; andere, deren zerstörtes Aussehen bereits tiefgreifende Umwandlung kundgibt, zerfallen schon bei geringem Drucke in gelblichbraunen Oker; zuweilen findet man alle drei erwähnten pseudomorphen Bildungen auf einer und derselben Stufe.

In dem quarzigen, porösen, mit Roth- und Brauneisenstein imprägnirten Mandelstein aus der Šárka bei Prag, aus einem bereits verschütteten Schachte stammend, finden sich mit winzig kleinen Sideritkrystallen ausgekleidete Drusenräume, deren einige aus Eisenglanz, andere aus einem sammtähnlich seidenglänzenden Brauneisenstein (Pyrrhosiderit) bestehen <sup>1)</sup>.

Außer den erwähnten Formen kömmt der Siderit auch in leicht grünlichgrauen, undeutlich concentrisch-schaligen Kügelchen (Nr. 437. Locals. d. b. M.) vor, die — nierenförmig oder traubig aggregirt und am Bruche schwach fettglänzend, an der Oberfläche drusig — mit Sideritkrystallen bedeckt, zum Theile von einer gelblichweißen fast erdigen Substanz umhüllt sind. Bemerkenswerth sind auch große hohle Kugelrinden — aus graulichweißer, theilweise zerstörter Sideritsubstanz bestehend — die an der Oberfläche durch Hervorragern winzig kleiner Sideritkrystälchen oder graulichweißer Quarztäfelchen drusig erscheinen, theilweise mit einer röthlichweißen kaolinartigen Substanz ausgefüllt sind und sowohl im Innern als an der Oberfläche Pyritkrystalle und Zinnoberpartien enthalten.

Außer dem in Sideritform erscheinenden Quarz, der offenbar jünger ist als der Siderit und zum Theile auch als der Eisenglanz,

<sup>1)</sup> Umwandlungen der Sideritkrystalle in Hämatit und Limonit in den Höhlungen der Quarzadern des dichten Rotheisensteins von Ouval beschreibt Reuss. (Sitzb. d. k. Akad. d. W. 1837.) Ähnliche, in den Erzgängen von Příbram selten vorkommende Umwandlungen des Siderit in Stilpnosiderit, Eisenglanz, Rotheisenstein, Pyrit, Nadeleisenerz und Quarz wurden ebenfalls von Reuss (Sitzb. d. k. Akad. d. Wissensch.) und von anderen Fundorten von Blum in seinen Pseudomorphosen des Mineralreichs 1843, S. 188, 209, 240 und in den Nachträgen beschrieben.

kömmt der Quarz (auf denselben Stufen) auch in seiner eigenen Form ( $\infty P.P$ ), meist in Hohlräumen quarziger Roth- oder Brauneisensteinpartien, von aufsitzendem Pyrit und Zinnober begleitet, vor: dieser ist älteren Ursprungs.

Sowohl im Siderit als im Eisenglanz pflegt feinkörniger Pyrit eingesprengt zu sein. Aufsitzend erscheint der Pyrit stets in Krystallen, zumeist in  $\frac{\infty O2}{2}$  oder  $\frac{\infty O2}{2} \cdot \infty O\infty$  und minder deutlichen  $\frac{mOn}{2}$ , die messinggelb oder kupferroth angelaufen und mit spärlichen, kleinen Chalkopyritkryställchen oder Malachitpartikelchen bedeckt sind. Der in Lagen vorkommende, feinkörnige Pyrit ist zuweilen in Limonit umgewandelt und trägt Krystalle jüngeren Pyrites.

Noch sind zu erwähnen dicke Überzüge von radial-stängligem Pyrit, dessen Individuen nach der trigonalen Achse verzerrte Pentagon-Dodecaeder sind.

Seltener erscheint der Pyrit in  $O \cdot \infty O\infty$ , mit feinkörnigem Zinnober oder in speißgelben, größern  $\infty O\infty \cdot O$ , und in diesem Falle ist in seiner Begleitung niemals Chalkopyrit bemerkt worden.

Nach Reuss kommen in Haematit umgewandelte Pyrithexaeder in den Quarzadern des dichten Rotheisensteins von Ouval vor.

Wie sich der seltene Markasit bezüglich seines relativen Alters zu den erwähnten Mineralen verhält, läßt sich wegen Mangel an maßgebenden Stufen nicht genau bestimmen, jedenfalls ist er älter als der Chalkopyrit. Exemplare von Giftberg zeigen dünne Lagen von undeutlich faserigem Markasit (spec. Gew. = 4.788), der mit traubigen dicken Überzügen von Chalkopyrit bedeckt ist.

Eine Zinnoberstufe von Giftberg — in der Universitätsammlung — zeigt derben und zelligen Markasit ohne Chalkopyrit; ein ziemlich weiter Drusenraum derselben ist mit dünnen spießigen Markasitkrystallen ausgekleidet. Zippe <sup>1)</sup> erwähnt einen Markasit-Zwillingkrystall von der Form  $\check{P}\infty \cdot \infty P \{ \bar{P}\infty \}$  in Begleitung des Zinnobers. An den Kluftflächen des linsenförmigen Rotheisensteins von Krušnáhora erscheint Markasit in drusigen, dunkel grünlichgrauen, aus undeutlichen, sehr dünnen Kryställchen bestehenden Überzügen.

1) Verhandlungen der vaterl. Gesellsch. d. böhm. Mus. 1839, S. 37.

Ein secundäres Product der Eisenkiese ist der auf Halden vorkommende Melanterit<sup>1)</sup>.

### III. Chalkopyrit-Chalkosinformation.

Wie bereits angedeutet, sind die dodekaedrisch-semitesseralen Formen des Pyrit gewöhnlich mit winzig kleinen Chalkopyritkryställchen  $\left(\frac{P}{2} \text{ oder } \frac{P}{2} \cdot - \frac{P}{2}\right)$  besetzt oder mit dünnen Anflügen von Malachit oder Azurit überzogen. Von Giftberg sind auch große Chalkopyrit-Skalenoeder bekannt, welche bläulich oder röthlich angelaufen, die Drusenräume derben Chalkopyrites auskleiden und von kleinen Chalkopyritkryställchen derselben Form bedeckt werden. Die traubigen Überzüge dieses Mineralen, auf dünnen Markasitlagen ruhend und von aufsitzendem Ankerit begleitet, sind an der Oberfläche größtentheils in Malachit und Azurit umgewandelt. Die Chalkopyritkrystalle von Krušnáhora  $\left(\frac{P}{2} \text{ oder } \frac{P}{2} \cdot - \frac{P}{2}\right)$  zeichnen sich durch treppenförmige und drusige Flächen aus; in Svárov pflegt der Chalkopyrit nur in körnigen Partien, von Malachit, Azurit und Chrysokol begleitet, vorzukommen.

Durch Herrn Bergrath Wála in Kladno wurde ich auf ein schwärzlich bleigraues, schwach metallglänzendes Mineral von Svárov aufmerksam, das sich bei der Untersuchung als Chalkosin erwies, der bis jetzt aus dem Gebiete der Eisensteinlager nicht bekannt war. Er erscheint daselbst nur in kleinen Platten und derben Partien auf einem tuffartigen Gestein oder in graulichweißem Quarze eingesprengt und ist oberflächlich mit Kupferschwärze oder russigem Anfluge von Covellin bedeckt oder nur bläulich angelaufen. Vor dem Löthrohr schmilzt er zu einer grauen Metallschlacke, löst sich in warmer Salpetersäure unter Abscheidung von Schwefel leicht auf, und gibt bloß Reactionen des Schwefels, Kupfers und Eisens.

In den meist engen Drusenräumen des tuffartigen Gesteins von Svárov erscheint der Chalkosin meist unmittelbar an den Wänden, die aus körnigem Pyrit und Chalkopyrit bestehen und fast überall von Kupferschwärze überzogen sind; das Innere der Hohlräume füllt fein-

<sup>1)</sup> Als jüngstes Bildungsproduct, z. Th. der Zersetzung der Eisenkiese entstammend, sind auch die nadelförmigen meist in Büschelform aggregirten Gypskrystalle (Sváro) zu erwähnen.

körniger Zinnober aus, in dessen Cavitäten meist farblose Barytkryställchen sitzen, an denen sich die Flächen:  $\infty\check{P}\infty \cdot oP \cdot \infty\check{P}\infty \cdot m\check{P}\infty$  erkennen lassen.

An den meisten Punkten bildet körniger Chalkopyrit die unmittelbare Unterlage des Chalkosin oder ist als centrale Partie vom Letzteren eingeschlossen oder in feinen Partikelchen demselben eingesprengt. Auf einigen Stufen wurden undeutliche Kryställchen des Chalkosin bemerkt, die an der Oberfläche bläulich angelaufen oder mit Kupferschwärze bedeckt, die Form des Chalkopyrits  $\frac{P}{2}$  hatten und noch eingesprengte messinggelbe Partikelchen desselben erkennen ließen; es zeigten sich auch sehr kleine Durchkreuzungszwillinge und undeutliche Formen, an denen nur einzelne trigonale Flächen zu erkennen waren.

Ein besonderes Interesse bot ein mikroskopischer, hohler Chalkosinkrystall in der Form  $\frac{P}{2}$ , mit wohl erhaltenen Kanten, aber theilweise zerstörten Flächen, die sich aus rhombischen Säulehen zusammengesetzt erwiesen.

Es scheint daher keinem Zweifel zu unterliegen, daß sowohl der krystallinischkörnige als der in Pseudokrystallen auftretende Chalkosin von Svárov eine metasomatische Pseudomorphose nach Chalkopyrit ist, entstanden durch Verlust von anderthalb Schwefeleisen <sup>1)</sup>.

Um sich von der Zusammensetzung des Chalkosins auf analytischem Wege zu überzeugen, wurde in einer Partie des körnigen Gemenges von Chalkosin und Chalkopyrit, Kupfer und Eisen quantitativ bestimmt.

Die Gewichtsmenge von 0·3853 Grm. ergab:

	<u>in Grammen</u>	<u>in Procenten</u>
Fe . . . .	0·03813	9·896
Cu . . . .	0·25232	65·453, und somit an
S . . . .	0·09503	24·651

(aus der Differenz berechnet).

<sup>1)</sup> Eine ähnliche, jedoch nicht vollendete Umwandlungspseudomorphose von Tavistock in Devonshire beschreibt Sillem (Neues Jahrb. f. Min. 1851, S. 387); der umgekehrte Fall der Umwandlung des Chalkosins in Chalkopyrit gehört bekanntlich zu den häufigeren Vorkommnissen.

Berechnet man aus dem Eisengehalt die Menge des beigemengten Chalkopyrits, so ergibt sich dieselbe = 0·12494 Grm. oder 32·41 Pct., die an Schwefel 0·0436 Gr., und an Kupfer 0·0432 Gr. erfordert.

Die für den Chalkosin restirende Menge Kupfer von 0·2091 Grm. erfordert 0·0526 Grm. Schwefel; daher ist die Gesamtmenge des Schwefels im Chalkopyrit und Chalkosin 0·0962 Grm. oder 24·957 Pct. welche mit der oben berechneten Schwefelmenge ziemlich genau übereinstimmt.

Wahrscheinlich gleichen Alters mit dem Chalkosin ist der Tetraedrit, der bis jetzt von dem einzigen Fundorte „Giftberg“ bekannt ist und von dem nur wenige Exemplare in den Sammlungen aufbewahrt zu sein scheinen.

Eine Stufe des böhm. Museums zeigt körnige Tetraedritpartien auf einem feinkörnigen Gemenge von Siderit, Eisenglanz und eingesprengtem Pyrit, nebst kleinen Kryställchen  $\frac{mOm}{2}$ , die durch wasserhelle Barytfragmente verdeckt waren.

Der Tetraedrit von Giftberg hat eisenschwarze Farbe und starken Metallglanz, sein spec. Gewicht = 5·379 (bestimmt mit nur 0·1135 Grm.) scheint durch eingesprengten Chalkosin etwas höher zu sein. Vor dem Löthrohr und auf nassem Wege gibt er die bekannten Reactionen des Antimon-Fahlerzes.

Manche Partien desselben waren an der Oberfläche zerfressen, im Innern porös und mit nierenförmigen Überzügen von Malachit und Chrysokol bedeckt. Diese Überzüge, im Innern frisch grün, an der Oberfläche weißlich grün, lösten sich unter Aufbrausen mit Rückstand von Kieselerde auf. (In dieser Solution war mit molybdäus. Amon keine Arsensäure nachweisbar.)

Von kupferhaltigen Mineralen sind noch zu erwähnen: Cuprit in feinkörnigen Partien eingesprengt (Krušnáhora), Atakamit als smaragdgrüner Anflug und Chalkanthit als secundäres Product des Kupferkieses auf Halden (Giftberg).

#### IV. Zinnoberformation.

Schon seit älterer Zeit ist von einigen Localitäten der Komorauer Schichten der Zinnober bekannt. In Zepharovich's miner. Lexicon sind für denselben die Fundorte „Giftberg“ und Březina an-

geführt: nun ist sein Vorkommen auf mehrere andere Localitäten ausgedehnt, so auf Svárov, Krušnáhora, Svatá, Hředel, Hřebený <sup>1)</sup> und bei Točnik, so daß der Zinnober ein häufiger Begleiter der Eisenerze an ihren Klüften <sup>2)</sup> zu sein scheint.

Bergmännisch wurde der Zinnober blos bei Svatá und am „Giftberg“ gewonnen. Der erstgenannte Fundort scheint der ältere zu sein, da sich schon seit dem Jahre 1685 eine vom Kaiser Leopold gefertigte Urkunde vorfindet, dergemäß der Zinnoberbergbau in Svatá (eigentlich „na vrané skále“ bei Hředel) gestattet wird. In Betreff des Zinnoberbergbaues von Giftberg ist zu erwähnen, daß derselbe bereits im Jahre 1789, in welchem die Abhandlung „Über die Quecksilbererzeugung und den Zinnoberbergbau zu Hořovic“ in der Bergbaukunde von Rosenbaum zu Leipzig erschienen war, als verfallen erklärt wird, jedoch mit der Bemerkung, daß er vor nicht langer Zeit in starkem Betriebe war.

Der Zinnober, der dem Alter nach auf die Chalkopyrit-Chalkosinformation, oder wo diese fehlt, auf die Siderit-Pyritformation folgt, findet sich entweder in Aggregaten meist sehr kleiner unvollkommener Krystalle, auch feinkörnig und eingesprengt, oder in körnigen und dichten, zuweilen mehr als faustgroßen, reinen Massen, deren Höhlungen mit Steinmark ausgefüllt zu sein pflegen. Seine gewöhnlichen Begleiter sind Siderit, Pyrit und Chalkopyrit <sup>3)</sup>, Baryt und Ankerit.

Auf einer Stufe fanden sich deutliche, spießige Zinnober-Rhomboeder, deren Flächen parallel den Polkanten stark gerieft waren; einige derselben waren hohl oder von körnigem Zinnober nur theilweise und locker ausgefüllt.

Als secundäre Producte des Zinnobers sind zu erwähnen: Quecksilber, Amalgam und Kalomel <sup>4)</sup>.

Das in kleinen Tröpfchen in Höhlungen des Zinnobers selten vorkommende Quecksilber kennt man von Giftberg und Březina: Ka-

<sup>1)</sup> Feinkörnige Zinnoberpartien mit Pyrit und Chalkopyrit.

<sup>2)</sup> Wahrscheinlich setzen manche dieser Klüfte auch im Liegenden der Eisenerzlager in die Tiefe fort, wie schon Zippe vermuthet (Verhandlungen der vaterländ. Gesellsch. des böhm. Mus. 1839).

<sup>3)</sup> Zuweilen scheinen Chalkopyritkryställchen auf Zinnoberdrusen zu sitzen; bei näherer Besichtigung jedoch zeigt sich, daß die ersteren stiel förmig mit einer unter dem Zinnober befindlichen körnigen Chalkopyritlage zusammenhängen.

<sup>4)</sup> Auf einer Cinnabaritstufe wurde auch Schwefel in erdigen Theilchen bemerkt.

lomel, das nur als Seltenheit unansehnliche Überzüge auf zerstörten Zinnoberdrusen bildet, bloß von Giftberg, und Amalgam nur von Březina. Von letzterem besitzt das böhm. Museum eine einzige Stufe.

Auf einem von Siderit, Pyrit und Haematit durchdrungenen Gestein befindet sich eine dünne Lage von körnigem und krystallirtem Pyrit; darüber liegt erdiger Zinnober, der auch in Form kleiner Kügelchen und unregelmäßiger Partien in die theilweise zerstörten Flächen der Pyritkrystalle

$\left(\frac{\infty O2}{2}\right)$  eindringt. Jüngsten Ursprungs sind die silberglänzenden, an Kanten und Ecken geflossenen Amalgamkrystalle, die nach der trigonalen Achse verzerren  $\infty O$  ähnlich, hier und da von Quecksilbertröpfchen begleitet sind.

Theils älter, theils jünger als der Zinnober ist der in (zuweilen über 6'') großen, gewöhnlich von Eisenoxyd oder Zinnober röthlichgefärbten, rektangulären oder rhombischen Tafeln vorkommende (ältere) Baryt, der von Breithaupt<sup>1)</sup> und Lipold<sup>2)</sup> in der relativen Altersfolge dem Zinnober vorgesetzt wird. Doch gibt es auch untrügliche Kennzeichen, daß sich die meisten Barytkrystalle von dem erwähnten Habitus erst nach Absatz des Zinnobers gebildet, oder ihre Bildung (ohne wesentliche Änderung der Form) fortgesetzt haben. Viele Stufen sind entschiedene Belege für die Altersfolge: a) Zinnober, b) Baryt. Mehrere Barytkrystalle enthalten bloß an ihrem Fußpunkte Zinnoberpartien eingesprengt, andere dagegen nur in regelmäßigen Zonen, die den äußeren oder anderen Krystallflächen parallel laufen, so daß der eingeschlossene vor dem Zinnoberabsatz gebildete Barytkrystall von der neu gebildeten Barythülle wohl zu unterscheiden ist.

Die flächenreichsten Barytkrystalle dieser Art von Giftberg zeigen die Combinationen:  $\infty \tilde{P} \infty$ ,  $\tilde{P} \infty$ ,  $oP$ ,  $1/2 \tilde{P} \infty$  und  $P$ , oder  $\infty \tilde{P} \infty$ .

1) Paragenesis, S. 259. Von Giftberg bei Komarov:

a) Eisenspath, b) Schwerspath, c) Zinnober.

a) Rotheisenerz, b) Kalkspath, c) Eisenkies, d) Zinnober.

a) Kalkspath, b) Eisenkies, c) Zinnober.

Unter dem für Giftberg angeführten Kalkspath ist wahrscheinlich der Ankerit gemeint, der die tuffartigen Gesteine in Adern durehsetzt, welche zuweilen nicht weit unter den Eisenkiesdrusen vorkommen, jedoch durch die tuffartige Matrix geschieden, zur paragenetischen Reihe nicht gehören.

2) Sitzung der geol. Reichsanstalt am 18. März 1862.



$\bar{P}\infty \cdot \check{P}\infty \cdot \infty P2$ . — Die in den Drusenräumen des porösen Zinnober von Svárov vorkommenden Krystalle sind sehr klein und rhombisch oder rektangulär tafelförmig; an ersteren sind die Flächen  $\infty\check{P}\infty \cdot \bar{P}\infty$  vorherrschend, an letzteren:  $\infty\check{P}\infty \cdot oP \cdot \infty\bar{P}\infty \cdot \check{P}\infty$ .

Die honiggelben Barytkrystalle der pyritischen Zink-Bleiformation sind rektangulär tafelförmig mit den Flächen:  $\infty\check{P}\infty \cdot \check{P}\infty \cdot \infty P \cdot P$ . Der dieselben zuweilen begleitende Dolomit, dessen Altersverhältniß zum Baryt sich nicht feststellen ließ, erscheint in Drusen kleiner, fast farblos *R.* und hat ein spezifisches Gewicht von 2.903 (best. mit 0.227 Grm.)

## V. Ankerit-Barytformation.

Zunächst folgt auf die Zinnoberformation ein Carbonat, das man bisher unter der Bezeichnung Dolomit oder „Braunspath“ in die Sammlungen einzureihen pflegte, das sich jedoch durch die Untersuchung als normaler Ankerit erwies.

Derselbe bildet stets drusenartige, aus Grundrhomboedern bestehende Überzüge, die an der Oberfläche gelblich, bräunlich, röthlich gefärbt und gerieft oder stark erodirt sind, im Innern jedoch schwach gelblichweiß, und durchsichtig oder vollkommen farblos erscheinen.

Das spec. Gewicht des Ankerit von Giftberg	= 3.072
„ „ „ „ „ „ Zaječov	= 3.063
„ „ „ „ „ „ Chrbina	= 3.06

Die chemisch-analytischen Ergebnisse für den Ankerit von Giftberg sind in Procenten:

	I.	II.	III.
<u>Gewog. Menge</u>	1.4883 Gr.	0.7305 Gr.	1.2615 Gr.
SiO <sub>2</sub> . .	0.369	—	—
FeO CO <sub>2</sub> . .	30.173	31.360	29.655
CaO CO <sub>2</sub> . .	50.493	49.406	—
MgO CO <sub>2</sub> . .	—	18.197	—
		<hr/>	
		99.163	

Wo der Ankerit mit dem Chalkopyrit vorkommt, ist Letzterer stets mehr weniger zerstört, gewöhnlich an der Oberfläche zerfressen und von erdigem Malachit, Azurit, Chrysokol, Kupferschwärze über-

zogen: auf solchen Stufen erkennt man den Einfluß kohlenstoffhaltiger Gewässer, aus denen der Absatz des Ankerits erfolgte. Zuweilen wird der Ankerit von traubigem Chalkopyrit überlagert, aber in allen solchen Fällen bemerkt man, daß die Aggregate des letzteren mit der unter der Ankeritdruse ausgebreiteten Chalkopyritlage durch stielartige Fortsätze zusammenhängen; auch trifft man im Ankerit eingesprengt den Chalkopyrit oder seine secundären Producte (Malachit etc.)

Die Ankeritdrusen auf dem Rotheisenstein von Zaječov bestehen aus kleinen, fast reinweißen etwas perlmutterglänzenden Rhomboedern.

Daß der Ankerit jüngeren Ursprungs ist als der Zinnober <sup>1)</sup>, dafür sind mehrere Stufen Belege, namentlich Nr. 482 Locals d. b. M., die auf einem festen tuffartigen Gestein die folgende Succession von Krystalldrusen enthält:

a) Pyrit, b) Chalkopyrit, c) Zinnober, d) Ankerit.

In Begleitung des Ankerits sind die in den meisten Fällen aufgewachsenen und unzweifelhaft jüngeren Barytkrystalle (jüngerer Baryt) fast immer säulenförmig durch Vorwalten der Flächen:  $P_{\infty} \cdot \infty P_2$  <sup>2)</sup>. Treten diese beiden Minerale zusammen auf, so fehlen ältere Bildungen entweder gänzlich oder erscheinen nur in geringen körnigen Partien in den Unterlags-Gesteinen <sup>3)</sup>.

Die Sammlungen des böhm. Museums besitzen auch große Barytkrystalle mit Ankeritkrystalleindrücken, welche Zippe <sup>4)</sup> durch gleichmäßige Fortbildung der Krystalle beider Minerale und spätere Zerstörung der Ankeritkrystalle erklärt. Derselbe erwähnt auch be-

<sup>1)</sup> Dieselbe Altersfolge wurde bereits v. Lipold bestimmt, der den Ankerit mit „Braunspath“ bezeichnet.

<sup>2)</sup> Einer der flächenreicheren Krystalle dieser Art zeigt die Flächen:  $\infty P_2$ ,  $P_{\infty}$ ,  $\infty P_{\infty}$ ,  $P_{\infty}$ ,  $P.$ , und röhliche, grauliche und fast farblose Zonen, parallel den Flächen:  $P_{\infty}$ ,  $\infty P_{\infty}$  und  $P_{\infty}$ .

<sup>3)</sup> Die schönen, gewöhnlich bläulich, grünlich oder röhlich gefärbten großen Barytkrystalle auf den Verwerfungsklüften von Giftberg, auf dicken Ankeritlagen und mehr weniger eingewachsen vorkommend, haben zur Unterlage ein tuffartiges, stellenweise bläulich oder röhlich gefärbtes, mit Eisenkies, zuweilen auch Siderit und Zinnober imprägnirtes Gestein.

<sup>4)</sup> Verh. der vaterl. Ges. d. böhm. Mus. 1839, S. 36.

reits, daß größere Krystalle zuweilen so unvollkommen ausgebildet sind, daß sich an der Stelle mancher Krystallflächen bloß Trümmer und Rudimente von kleinen Individuen in paralleler Stellung zeigen und die Krystallflächen zuweilen das Aussehen bekommen, als wenn die Individuen aus übereinander liegenden, sich nicht überall deckenden Lamellen zusammengesetzt wären, so daß auf den Flächen treppenförmige, oft im Zickzack laufende Vertiefungen sich bilden. Auch die Erosionserscheinungen vieler Krystallflächen bieten manches Interesse.

Aus den Kluftflächen der Eisenerze ist mir der Calcit in Krystalldrusen nicht bekannt; als nierenförmiger Überzug von feinkörniger Zusammensetzung kömmt derselbe in Krušnáhora 1) auf schönen ziemlich großen und flächenreichen, meist grünlich weißen säulenförmigen Barytkrystallen 2) vor. Diese Calcitüberzüge sind schneeweiß und haben ein spec. Gewicht von 2·78.

Der in dem Trümmergestein der Erzklüfte von Svárov in großkörnigen Partien und Adern erscheinende Calcit hat ein spec. Gewicht von 2·709.

An den Kluftflächen der tuffartigen Gesteine (zersetzter Schalesteine, Kalkaphanite etc.) sind Calcitdrusen von  $R \cdot \infty R$  eine gewöhnliche Erscheinung. In den Drusenräumen des Ankerits sind zuweilen auch weiße, matte und wenig pellucide Quarzkrystalle zu finden. In den meisten Fällen gilt nach dem Vorangehenden die Succession:

a) Ankerit, b) Baryt. c) Calcit,

a) Ankerit. b) Quarz.

Als neueste und wahrscheinlich noch fortschreitende Bildung beschreibt Reuss 3) den Aragonit von Krušnáhora. Derselbe bildet kleine Büschel und aufgewachsene Kugeln von radialem Gefüge oder zusammenhängende aus sehr zarten Krystälchen bestehende Krusten,

1) Hauptlager, nahe der 4. Verschiebungskluft, auf dem abendseitlichen Mittellauf vom Prokopischacht.

2) Es sind dies die schönsten Barytkrystalle des ganzen Gebietes. Ein solcher Barytkrystall der Universitätsammlung zeigt die Flächen:  $\infty \dot{P}_2 \cdot \dot{P} \infty \cdot \bar{P} \infty \cdot \infty \dot{P} \infty \cdot P' \infty \dot{P}_4$ .

3) Lotos 1857, S. 86.

welche in den Zerklüftungen der aus linsenförmigem Rotheisenstein bestehenden alten Pfeiler vorkommen.

## VI. Wavellitformation.

Als die jüngste aller genannten Formationen ist die Wavellitformation anzusehen, da sie nur in den der Oberfläche nahen Klüften zur Ausbildung gelangt ist. Durch Eindringen löslicher Phosphate bilden sich an den Kluftflächen der Rotheisensteine wasserhaltige Thonerdephosphate, von denen Sphaerit und Wavellit von Zaječov <sup>1)</sup>, Wavellit von Ivina <sup>2)</sup> und Zdic <sup>3)</sup> bekannt sind, jedoch überall nur an den Ausbissen der Eisensteinlager vorkommend.

Wenn der in Form kleiner, meist traubig gehäufte Kügelchen in Höhlungen des dichten Hämatits von Zaječov auftretende Sphärit (Zepharovich) von den sternförmigen Aggregaten des Wavellits begleitet ist, erweist sich letzterer stets als das jüngere Mineral. Unter dem Sphaerit und Wavellit findet man zuweilen eine mehr weniger dicke Lage von feinschuppigem Wad, daher die Altersfolge:

a) Wad. b) Sphärit. c) Wavellit.

## Rokycaner Schichten.

### a) Eingewachsene Minerale.

Die über den Komorauer Schichten lagernden Rokycaner Schichten bestehen bekanntlich aus glimmerreichen, schwarzgrauen, zuweilen mit glimmerigen Sandsteinen wechsellagernden Thonschiefern, die sich an manchen Localitäten durch eine Menge kugelig, zuweilen an Pyrit und Petrefacten reicher Concretionen auszeichnen. Die in denselben lagernden Eisenerze sind größtentheils schieferige Brauneisensteine mit Lagen und Putzen von Sphaerosiderit.

### b) Kluft-Mineralie.

Von den vielen Localitäten ist blos die Grube Hrbek bei St. Benigna wegen ihrer Eisen- und Thonerdephosphate zu erwäh-

<sup>1)</sup> Näher beschrieben durch v. Zepharovich. Sitzb. d. k. Akad. d. Wissensch., 56. Bd. 1867, S. 24.

<sup>2)</sup> Wavellitstufen von Ivina in den Sammlungen des böhm. Mus.

<sup>3)</sup> Lipold. Eisensteinlager Jahrb. d. geol. Reichsanst. 1863. S. 373.

nen, zu deren Entwicklungsgeschichte ich bereits in diesen Sitzungsberichten einen Beitrag <sup>1)</sup> geliefert habe.

Nach dem vorherrschenden Minerale habe ich die Stufen von Hrbek in Kakoxen- und Beraunitstufen eingetheilt.

Die ersteren weisen folgende Succession der metamorphen Bildungen auf: *a)* Dufrenit (Kraurit), *b)* Picit und Stilpnosiderit, *c)* Kakoxen, *d)* Limonit; die letzteren sind Belege für die Folge: *a)* Dufrenit, *b)* Beraunit <sup>2)</sup>.

Außer diesen Mineralen sind bereits durch v. Zepharovich einige Barranditkügelchen daselbst aufgefunden worden. In der Sammlung des Herrn Bergmeisters J. Gross fand ich auf einer Stufe von Hrbek neben Picit und Kakoxen nierenförmige Aggregate von bläulich- und gelblichweißen Barranditkügelchen, die durch feinfaserige Structur und Seidenglanz im Querschnitte ausgezeichnet waren.

### Drabover und (Vinicer) Zahořaner Schichten.

Außer den Quarzdrusen auf den Kluftflächen der Quarzite (Barr. *D.d2*), welche über den eisenerzführenden Schichten (Barr. *D.d1*) lagern, den Stilpnosideritüberzügen und dem Limonit, der zuweilen ganze Felsmassen imprägnirt, ist blos von Krušnáhora die Wavellitformation zu erwähnen.

Auf den Quarziten liegen daselbst lichtgraue, glimmerige Thonschiefer mit Schnüren und drei- bis sechszölligen Lagen von sandigem Brauneisenstein und schiefrigem, quarzigem Rotheisenstein, auf deren Klüften Wavellit und Barrandit (von Lipold für Zeolith gehalten <sup>3)</sup>) vorkommen.

Die Barranditkügelchen, meist graulich oder grünlichweiß, von drusiger Oberfläche, zeigen im Innern eine radialfaserige und zuweilen noch undeutlich concentrisch-schalige Textur. Sehr häufig ist das Innere der Kügelchen feinfaserig, reinweiß, seideglänzend oder erdig und matt, während die Hülle graulichweiß, durchscheinend und structurlos erscheint; auch findet man Kügelchen, deren Inneres

<sup>1)</sup> 56. Bd., 1867, S. 6.

<sup>2)</sup> Breithaupt fand Beraunitkrystalle, die noch partiell aus Vivianit bestanden. Letzterer kömmt daselbst auch als erdiger Anflug vor.

<sup>3)</sup> Eisensteinlager a. a. O., S. 378.

gelblichbraun, erdig, porös oder ganz leer ist, während die Hülle eine von innen aus fortschreitende Umwandlung in Limonit zeigt. Diese Barranditkügelchen pflegen in den Höhlungen und Spalten des quarzigen Braun- und Rotheisensteins, einzeln oder aggregirt, mehr weniger eingewachsen vorzukommen, oder unter den Strahlen des Wavellit — der an den der Erdoberfläche näheren Kluftflächen mehr weniger zerstört, in eine graulich- oder röthlichweiße, erdige Substanz (wahrscheinlich Gibbsit) umgewandelt ist — verdeckt zu sein; daher die paragenetische Folge: *a*) Barrandit, *b*) Wavellit und die der metamorphen Bildungen: *a*) Barrandit, *b*) Limonit; *a*) Wavellit, *b*) weiße erdige Substanz (Gibbsit?).

### Die Eisensteinlager von Jinočau-Nučic-Chrustenic,

denen bekanntlich ein jüngeres geologisches Alter als das der erwähnten Eisenerzlager zugesprochen wird, weisen einen geringen Mineralreichthum auf. Außer erdigen oder mehligten kaolinartigen und grünlichweißen talkartigen Substanzen ist nur der Pyrit in eingewachsenen Krystallen und Adern aus den Klüften bekannt.

Aber als ein constanter Begleiter dieser Eisenerzlager erwies sich der Delvauxit, den ich bereits bei einer früheren Gelegenheit beschrieben habe <sup>1)</sup>.

Derselbe fand sich nun — nach der Mittheilung des Herrn Bergingenieurs Helmhacker — auf dem ganzen erwähnten Gebiete, jedoch nur an den Ausbissen der Liegendschichten, in bröcklichen dünn schieferigen Eisensteinen eingebettet <sup>2)</sup>, und an manchen Stellen ließen sich stufenweise Übergänge der Letzteren in Delvauxit verfolgen.

Das in Bezug auf sein Alter jüngere

### Eisenerzlager von Dobříč,

dessen Liegendes von Diabasgebilden und dessen Hangendes von den

<sup>1)</sup> Zeitschrift Lotos, 1867.

<sup>2)</sup> Beim Besuche der Localität Nučic im verflorbenen Sommer fand ich daselbst bereits einen Haufen von 21 Centnern Delvauxit zu technischen Zwecken bestimmt; doch scheint dieser (seinem bedeutenden Schwefelsäuregehalte nach) dem Diadochit näher zu stehen, während der Delvauxit von Nenačovic mit dem von Visé in Belgien und Leoben in Steiermark übereinstimmt.

Schiefern der Litener-Schichten gebildet werden, ist charakterisirt durch quarzreiche Brauneisensteine, durch dichten quarzigen Magnetit und durch Gemenge von meist röthlichem Quarz und gelbem körnigem Siderit nebst Ausscheidungen von Quarz, Amethyst, Jaspis, Achat und braunem Glaskopf.

Die Drusenräume der quarzigen Eisensteine sind mit Quarzdrusen ausgekleidet, diese gewöhnlich mit einer dünnen Haut von Brauneisenstein überzogen, worauf zuweilen schöne Büschel nadelförmiger Göthitkrystalle anzutreffen sind.

Mit der jüngsten :

### Erzlagerstätte von Zbuzan,

die sich durch zahlreiche Abdrücke von Versteinerungen der Kuchelbader Schichten auszeichnet, von Mineralen jedoch außer den von Lipold<sup>1)</sup> aufgezählten keine anderen zu bergen scheint, ist das Vorkommen der Eisenerze im oberen silurischen System abgeschlossen.

---

<sup>1)</sup> A. a. O. S. 351.

## Übersicht

der im erwähnten Gebiete vorkommenden Minerale.

	Seite		Seite
Achat . . . . .	619	Haematit . . . . .	599. 601
Achatjaspis . . . . .	619	Kakoxen . . . . .	591. 617
Amalgam . . . . .	612	Kalomel . . . . .	611
Amethyst . . . . .	619	Kaolin . . . . .	590. 618
Ankerit . . . . .	596. 613	(Kieselschiefer) . . . . .	590
Anthracit . . . . .	601	Kraurit . . . . .	617
Apatit . . . . .	597. 598	Kupferschwärze . . . . .	608
Aphrosiderit . . . . .	595. 601	Labradorit . . . . .	596. 598. 599
Aragonit . . . . .	615	Limonit . . . . .	591. 601. 617
Atakamit . . . . .	610	Magnetit . . . . .	601. 618
Augit . . . . .	599	Malachit . . . . .	613
Baryt . . . . .	612. 614	Markasit . . . . .	607
Barrandit . . . . .	591. 618	Melanterit . . . . .	608
Beraunit . . . . .	617	Neolith . . . . .	595. 601
Blende . . . . .	603	Orthoklas . . . . .	599
Caleit . . . . .	593. 598. 613	Picit . . . . .	591. 617
Cinnabaryt . . . . .	610	Psilomelan . . . . .	590. 601
Chalkanthit . . . . .	610	Pyrolusit . . . . .	590
Chalkopyrit . . . . .	608	Pyrit . . . . .	590. 603. 607
Chalkosin . . . . .	609	Quarz . . . . .	605. 615. 619
Chamoisit . . . . .	599. 600	Quecksilber . . . . .	611
Chlorit . . . . .	595. 596	Schwefel . . . . .	611
Chrysokoll . . . . .	613	Serpentin . . . . .	590
Covellin . . . . .	608	Siderit . . . . .	601. 605
Cuprit . . . . .	610	Sphärit . . . . .	616
Delvauxit . . . . .	618	Sphalerit . . . . .	603
Diadochit . . . . .	618	Sphärosiderit . . . . .	601. 616
Dolomit . . . . .	604	Steatit . . . . .	595
Dufrenit . . . . .	617	Steinmark . . . . .	611
Eisenglanz . . . . .	605	Stilpnosiderit . . . . .	592. 601. 617
Eisenkiesel . . . . .	619	Talk . . . . .	590. 618
Feldspath . . . . .	590. 599	Tetraedrit . . . . .	610
Galenit . . . . .	603. 604	Vivianit . . . . .	617
Gibbsit . . . . .	594. 618	Wad . . . . .	601. 616
(Glaskopf) . . . . .	619	Wavellit . . . . .	592. 616. 618
Glimmer . . . . .	616	Xanthosiderit . . . . .	601
Göthit' . . . . .	619	Zepharovichit . . . . .	593
Gyps . . . . .	608	Zinnober . . . . .	610